

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-265994

(43)Date of publication of application : 17.10.1995

(51)Int.Cl.

B21K 1/06

B21J 5/06

(21)Application number : 07-002370

(71)Applicant : TORRINGTON CO:THE

(22)Date of filing : 11.01.1995

(72)Inventor : ORSINI JR LOUIS V

(30)Priority

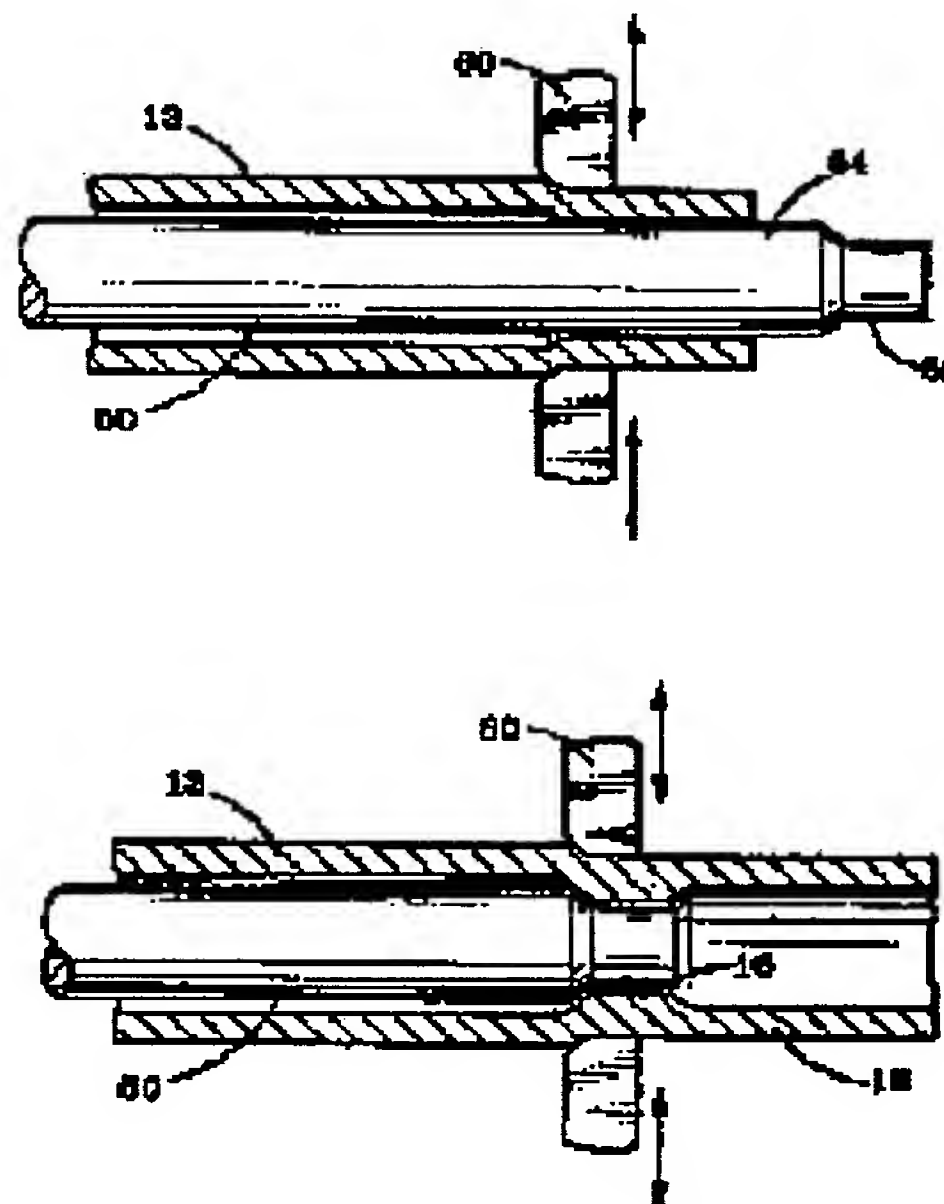
Priority number : 94 180247 Priority date : 12.01.1994 Priority country : US

(54) METHOD FOR MAKING CAMSHAFT

(57)Abstract:

PURPOSE: To make a camshaft in which plural thicker wall sections and plural thinner wall sections are adjacent each other and work hardening and stress are not generated in the camshaft whose cam is connected to the shaft by working the camshaft using a retractable mandrel consisting of two portions having different outside diameters.

CONSTITUTION: A first portion 54 having a large diameter of a retractable mandrel is inserted into a hollow tube 13 so as to come under a swaging tool or a die 60, the outside diameter of the hollow tube 13 is reduced, and the thinner wall section or a first wall thickness part 18 of the hollow tube 13 is formed. Next, a second portion 52 having a small diameter is arranged so as to come under the swaging tool 60, the hollow tube 13 is further continuously pushed by the swaging tool 60, the outside diameter of the hollow tube 13 is reduced, and a thicker wall section or a second wall thickness part 16 of the hollow tube 13 is formed. The same process is repeated if necessary. Thus, the camshaft tube in which plural thicker wall sections anti plural thinner wall sections are adjacent each other is made.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.12.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-265994

(43)公開日 平成7年(1995)10月17日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 1 K	1/06			
B 2 1 J	5/06	F		

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-2370

(22)出願日 平成7年(1995)1月11日

(31)優先権主張番号 08/180247

(32)優先日 1994年1月12日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 590001429

ザ・トリントン・カンパニー

THE TORRINGTON COMP
ANY

アメリカ合衆国コネティカット州トリント
ン、フィールド・ストリート59

(72)発明者 ルイス プイ オルシニ, ジュニア

アメリカ合衆国コネチカット州06037、ケ
ンシントン マラード レイン 95

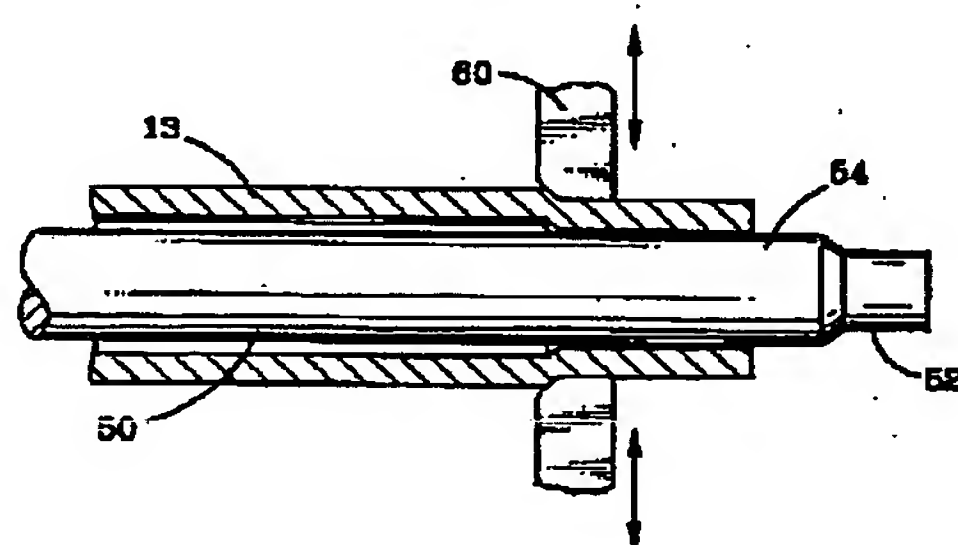
(74)代理人 弁護士 ウォーレン・ジー・シミオール

(54)【発明の名称】 カム軸の製作法

(57)【要約】

【目的】 カムと軸を個別に作成し、それらを結合してカム軸を製作するとき、加工硬化や応力を生じないようにする複数の厚肉領域と複数の薄肉領域が互いに隣接したカム軸管を製作する方法を提供することである。

【構成】 中空管の径が中空管の中に挿入される引抜き式マンドレルで機械的に縮小される。引抜き式マンドレルは隣接した第二部分より径の大きい第一部分を有する。薄肉領域を形成するためには径の大きい第一部分縮小工具の下に置かれ、厚肉領域を形成するためには径の小さい第二部分が縮小工具の下に置かれる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中空管を用意する工程と、
 第一部分と第一部分に隣接する第二部分を有し、第一部分の外径は第二部分の外径よりも大きくなっている引抜き式マンドレルを用意する工程と、
 引抜き式マンドレルを中空管の中に挿入する工程と、
 引抜き式マンドレルの第一部分を中空管の縮小しようとする第一肉厚部の下に配置して、中空管の第一肉厚部を機械的に縮小させる工程と、
 引抜き式マンドレルの第二部分を中空管の第二肉厚部に配置する工程と、
 引抜き式マンドレルの第二部分を中空管の縮小しようとする第二肉厚部の下に配置して、中空管の第二肉厚部を機械的に縮小させる工程とを備えるカム軸管を形成する方法。

【請求項 2】 引抜き式マンドレルの第一部分を中空管の縮小しようとする第一肉厚部の下に配置して、中空管の第一肉厚部を機械的に縮小させる工程と、引抜き式マンドレルの第二部分を中空管の第二肉厚部の下に配置する工程と、引抜き式マンドレルの第二部分を中空管の縮小しようとする第二肉厚部に配置して中空管の第二肉厚部を機械的に縮小させる工程とを繰り返す、それによって第一肉厚部の内径が第二肉厚部の内径よりも大きい複数の第一肉厚部と第二肉厚部を形成することを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 スエーピング工具を用意する工程と、中空管を機械的に縮小させるために、そのスエーピング工具を用いる工程とをさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】 中空管を用意する工程と、
 第一部分と第一部分に隣接する第二部分を含み、第一部分の外径は第二部分の外径よりも大きい軸方向に延びる引抜き式マンドレルを用意する工程と、
 引抜き式マンドレルを中空管の中に挿入する工程と、
 引抜き式マンドレルをその第一部分が中空管の第一肉厚部の下に来るように配置する工程と、
 スエーピング工具を用意する工程と、
 引抜き式マンドレルの第一部分を中空管の縮小しようとする第一肉厚部の下に保つように移動して、中空管をスエーピング工具を通して押し進めることにより中空管の第一肉厚部を機械的に縮小させる工程と、
 引抜き式マンドレルの第二部分を中空管の第二肉厚部の下に配置するように引き抜く工程と、
 中空管の第二肉厚部を機械的に縮小させる工程と、
 引抜き式マンドレルの第一部分を中空管の第一肉厚部の下に配置することによって引抜き式マンドレルの位置を決める工程と、中空管をスエーピング工具を通して押し進めるとともに引抜き式マンドレルの第一部分を中空管の縮小しようとする第一肉厚部の下に保つように移動させることによって中空管の第一肉厚部を機械的に縮小さ

せる工程と、引抜き式マンドレルをその第二部分が中空管の第二肉厚部の下に位置するように引抜く工程と、中空管をスエーピング工具を通して押し進めることにより中空管の第二肉厚部を機械的に縮小させる工程とを繰り返す、それによって、第一肉厚部の内径が第二肉厚部の内径よりも大きい複数の第一肉厚部と第二肉厚部を形成する工程とを備えるカム軸管を形成する方法。

【請求項 5】 中空管を用意する工程と、
 第一部分と第一部分に隣接する第二部分を含み、第一部分の外径は第二部分の外径よりも大きい引抜き式マンドレルを用意する工程と、
 引抜き式マンドレルを中空管の中に挿入する工程と、
 引抜き式マンドレルの第一部分を中空管の縮小しようとする第一肉厚部の下に配置して、中空管の第一肉厚部を機械的に縮小させる工程と、
 引抜き式マンドレルの第二部分を中空管の第二肉厚部の下に配置する工程と、
 引抜き式マンドレルの第二部分を中空管の縮小しようとする第二肉厚部の下に配置して、中空管の第二肉厚部を機械的に縮小させ、
 引抜き式マンドレルの第一部分を中空管の縮小しようとする第一肉厚部の下に配置して、中空管の第一肉厚部を機械的に縮小させる工程と、引抜き式マンドレルの第二部分を中空管の第二肉厚部の下に配置する工程と、引抜き式マンドレルの第二部分を中空管の縮小しようとする第二肉厚部の下に配置して、中空管の第二肉厚部を機械的に縮小する工程とを繰り返す、それによって、第一肉厚部の内径が第二肉厚部の内径よりも大きく、第二肉厚部は縮径領域を形成する複数の第一肉厚部と第二肉厚部を形成工程と、
 各々が軸方向の開口部を備える複数のカム要素を用意する工程と、
 各々が縮径領域のまわりに位置するカム要素の中に中空管を挿入する工程と、
 中空管の縮径領域を膨張させてカム要素と締めばめ状態にする工程とを備えるカム軸の製法。

【請求項 6】 縮径領域に隣接する中空管の領域が大径領域を形成し、該大径領域は縮径領域を膨張させる工程では膨張しない請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】 厚肉領域の内径より大きく、薄肉領域の内径より小さい直径を持つ拡大工具を用意する工程と、拡大工具を中空管に挿入することにより、中空管の厚肉領域を膨張させてカム要素と締めばめ状態にするために拡大工具を使用する工程とをさらに備える請求項 5 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は一般的に言えば、往復ピストン機関用のカム軸に関するものであり、特にカムと軸を個々の要素として別個に製作し、それらを結合して

カム軸を形成するカム軸の製作方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】カム軸を製作する方法の一つにカムを例えば粉末冶金法などの方法で別個に形成する方法がある。カムは中空管に周知の結合方法、例えば、溶接、ろう付け、又は中空管の膨張を用いて結合される。軸受面又はジャーナル面はカムとカムの間の中空管を機械加工して得られる。米国、特許第4,858,295号に開示されているもう一つのカム取付方法はカムとカムの間の中空管の外側に複数の突起を残すことである。これらの突起はジャーナル面を作るためには取り除く必要がある。

【0003】中空管を膨張させる間に生じる拡大工具による材料の変位は、管に加工硬化と加工応力を生じさせる。加工硬化を制限すれば管の割れによる破損の危険は減少する。

【0004】

【発明が解決しようする課題】前述のことは現在のカム軸に存在すると知られている欠点を示している。従って、前述の欠点の一つ以上を克服することを目的とした代替案を提供することが、有益であることは明らかである。従って、あとでさらに詳しく開示する特徴を含む適当な代替案が提供される。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の一つの面において、これは、中空の管を用意する工程と、第一部分と第一部分に隣接する第二部分を有し、第一部分の外径が第二部分の外径よりも大きい引抜き式マンドレルを用意する工程と、引抜き式マンドレルを中空管の中に挿入する工程と、引抜き式マンドレルの第一部分を中空管の縮小しようとする第一肉厚部の下に配置して、中空管の第一肉厚部を機械的に縮小する工程と、引抜き式マンドレルの第二部分を中空管の第二肉厚部の下に配置する工程と、引抜き式マンドレルの第二部分を中空管の縮小しようとする第二肉厚部に配置して、中空管の第二肉厚部を機械的に縮小する工程とを備えるカム軸管を形成する方法に提供することによって達成される。

【0006】前述およびその他の面は添付図面に関連して考慮するとき、以下の本発明の詳細な説明により明らかになるであろう。

【0007】

【実施例】図、特に図1を参照すると、カム軸の製作はカム10を中空管13の外側にはめることで行なわれる。カム10のほかには他の要素もこの方法を用いて中空管13に取り付けられる。他の要素12はタイミング歯車、フラストワッシャ、軸受リングなどがある。中空管13は複数の隣接する領域18より壁厚の厚い領域16を有する。カム10はこの厚肉領域16のまわりに位置する。薄肉領域18のいくつかは軸受面又はジャーナル

面として用いられている。

【0008】中空管13は硬度Rc30以下の冷間加工用鋼製であることが望ましい。カム10は最小硬度Rc55に硬化可能な鋼製であることが望ましい。粉末鍛造AISI 4680シリーズ材も又カム10として用いて成功した。

【0009】複数の薄肉領域（又は第一肉厚部）18と厚肉領域（又は第二肉厚部）16を持つ中空管13を形成する好ましい方法は図5ないし8に示されるようなスエーピング技術を用いることである。引抜き式マンドレル50が中空管13に挿入される。引抜き式マンドレル50は第一部分54とこれに隣接する第二部分52を有する。第一部分54の外径は第二部分52の外径より大きい。各図に示されるように第二部分52は引抜き式マンドレル50の自由端にある端部分である。引抜き式マンドレル50の他方の端は機械に取付けられている。

（図示せず）。

【0010】引抜き式マンドレル50は図5に示されるように、中空管13の中に大きい外径の第一部分54がスエーピング工具又はダイス60の下に来るように配置される。次に中空管13と引抜き式マンドレル50は、スエーピング工具60の中を図5ないし8における左から右に押し通され、中空管13の外径を縮小し、中空管13の薄肉領域又は第一肉厚部18を形成する。次に、引抜き式マンドレル50は左に引き抜かれて、小さい直径の第二部分52がスエーピング工具60の下に来る。中空管13はさらにスエーピング工具60を押し通し続けられ、中空管13の外径が縮小して図6に示すように、中空管13の厚肉領域又は第二肉厚部16ができる。第二肉厚部16ができたあとで、引抜き式マンドレル50と中空管13は両方とも図7に示すようにスエーピング工具60を押し通され、もう一つの薄肉領域又は第一肉厚部18を形成する。次に引抜き式マンドレル50は小さい直径の第二部分52がスエーピング工具60の下に来るまで左へ引き抜かれ、中空管13はスエーピング工具60を押し通され続け、図8に示すように中空管13の厚肉領域又は第二肉厚部16を形成する。

【0011】追加の第一肉厚部18及び第二肉厚部16を形成する工程は図2に示されるような多数の薄肉領域18と多数の厚肉領域16を持つ完成した管13が形成されるまで繰返えされる。スエーピング工具60は中空管13の追加の機械加工や縮小が必要ないように、中空管13の外径を最終の直径寸法まで縮めることが望ましい。

【0012】引抜き式マンドレル50の第一及び第二領域54、52の直径は中空管13の第一及び第二肉厚部18、16の内径を定める。中空管13の外径は一定に保たれているので、中空管13の第一肉厚部18は第二肉厚部16より薄くなる。

【0013】厚肉領域16の軸方向の長さはカム10の軸方向の長さよりわずかに小さいことが望ましい。これにより、カム10が中空管13に固定されるとき、薄肉領域18の外径のどんな変化も最小になるか、なくなるはずである。

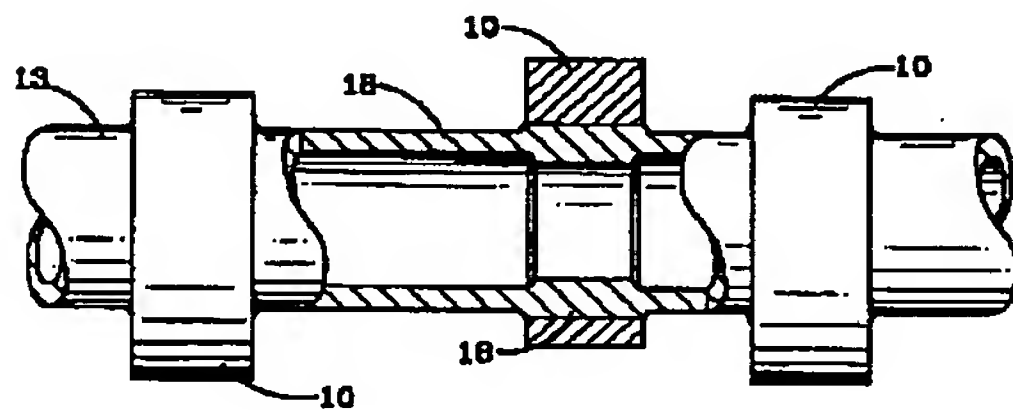
【0014】次にカム10は図2に示すように中空管13に組みつけられる。各カム10は厚肉領域16と位置を合される。カム10の軸方向の開口部は中空管の外径よりわずかに大きく、図2、3に示すように、カム10と中空管13の間にわずかな隙間を作る。

【0015】カム10は拡大工具36が中空管13に挿入されている間、適切な角度関係を保つように保持される。図4は2つのカム10を過ぎて挿入された後の拡大工具36を示す。拡大工具36の外径は厚肉領域16の内径より大きい。又この外径は薄肉領域18の内径より小さい。拡大工具36が中空管13に挿入されると、厚肉領域16の外径が外方に膨張してカム10の軸方向の開口部に接触する。この拡大がカム10と中空管13とを固着させて締めばめ状態にし、カム10を軸方向に保持する。拡大工具36の外径は薄肉領域18の内径より

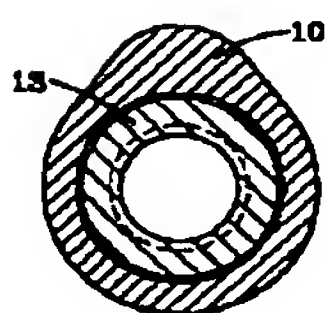
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のカム軸を部分的に断面にした断面図である。

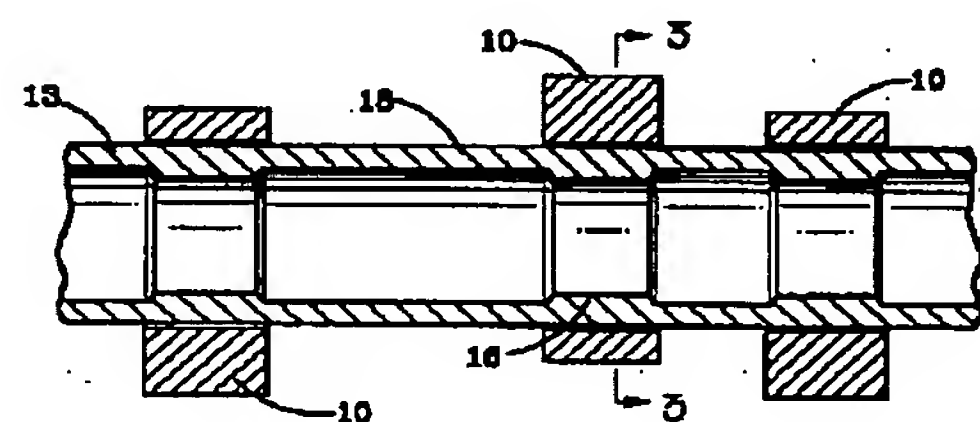
【図1】



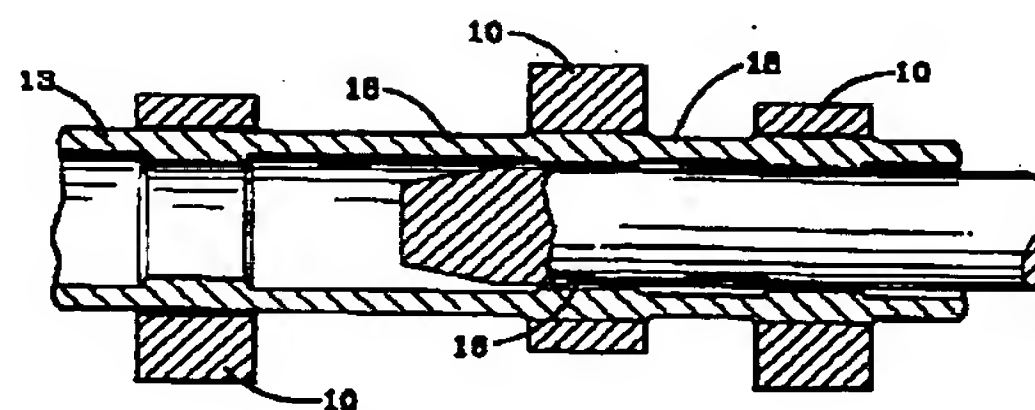
【図3】



【図2】



【図4】



* 【図2】 図1に示された中空管が機械的に縮小された後の断面図である。管上に位置したカムを示す。

【図3】 図1の3-3断面の断面図である。

【図4】 エキスパンダーが中空管中を部分的に動いた後のカムを示すカム軸の断面図である。

【図5】 引抜き式マンドレルを用いて図2に示される中空管を製作する第1工程を示す中空管の断面図である。

【図6】 引抜き式マンドレルを用いて図2に示される中空管を製作する第2工程を示す中空管の断面図である。

【図7】 引抜き式マンドレルを用いて図2に示される中空管を製作する第3工程を示す中空管の断面図である。

【図8】 引抜き式マンドレルを用いて図2に示される中空管を製作する第4工程を示す中空管の断面図である。

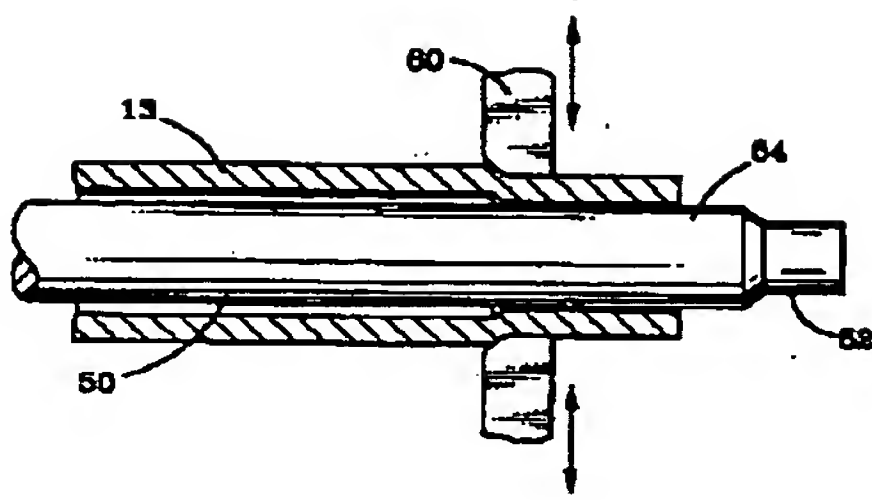
【符号の説明】

10	カム
13	中空管
16	厚肉領域（第二肉厚部）
18	薄肉領域（第一肉厚部）
50	引抜きマンドレル
52	マンドレルの第二部分
54	マンドレルの第一部分
60	スエーピング工具

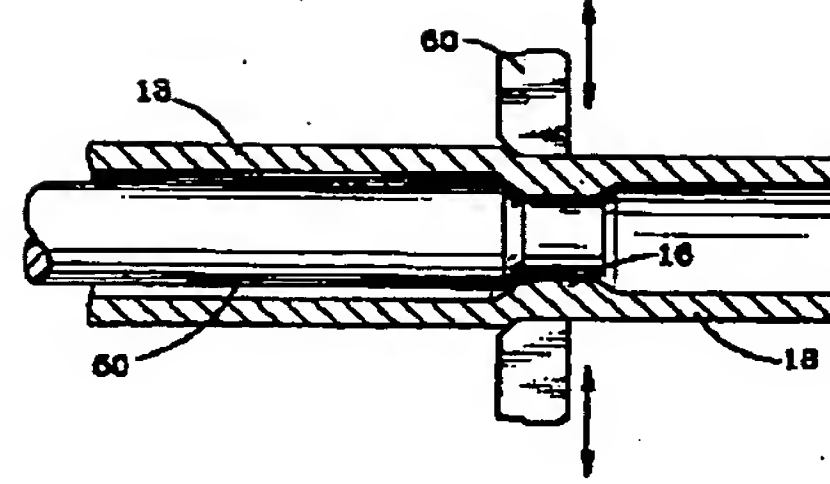
(5)

特開平7-265994

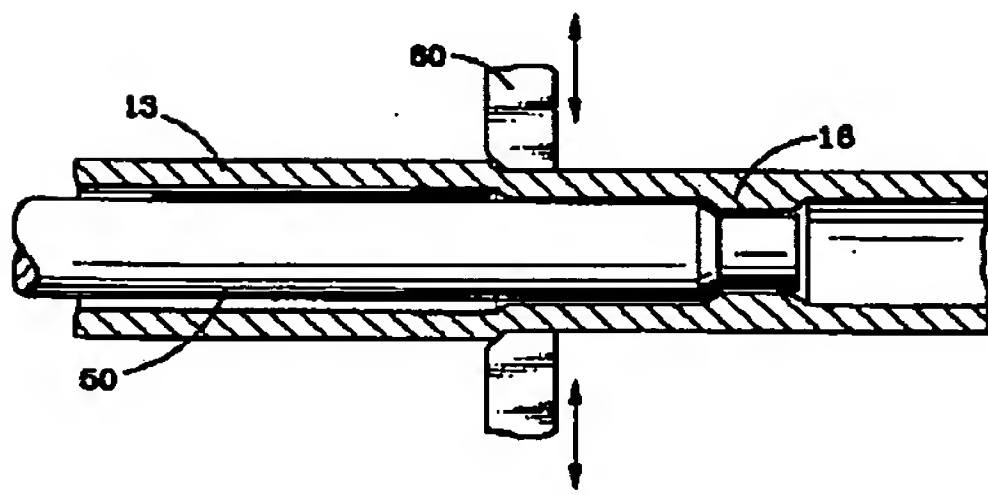
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

